

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hideaki OKANO et al.

Title: SEMICONDUCTOR LASER
DEVICE, METHOD FOR
CONTROLLING
SEMICONDUCTOR LASER,
AND IMAGE DISPLAY DEVICE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: CONCURRENTLY HEREWITH

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-348709 filed 11/29/2002.

Respectfully submitted,

By David A. Blumenthal

Date November 26, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 23392
Telephone: (310) 975-7895
Facsimile: (310) 557-8475

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年11月29日

出願番号

Application Number: 特願2002-348709

[ST.10/C]:

[JP2002-348709]

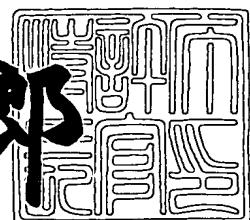
出願人

Applicant(s): 株式会社東芝

2003年 6月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3045092

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000205186

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01S 3/00

【発明の名称】 半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法、映像表示装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷
映像工場内

【氏名】 岡野 英明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷
映像工場内

【氏名】 杉山 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝
生産技術センター内

【氏名】 山田 明孝

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法、映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザと、
 この半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、前記半導体レーザに戻す反射手段とを具備してなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 前記反射手段は、平面鏡であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項3】 前記反射手段は、凹面鏡または凸面鏡であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記半導体レーザから出射される光のファスト軸方向の広がりを制御する光学手段を備えることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項5】 前記半導体レーザは、シングルストライプのマルチモード発振半導体レーザであることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項6】 前記反射手段による外部共振動作で光強度が増幅された前記半導体レーザからの出射光を集光する集光手段と、

この集光手段で集光された光が入射される光ファイバとを具備してなることを特徴とする請求項1記載のファイバレーザ。

【請求項7】 半導体レーザから出射される光のファスト軸方向の広がりを制御する工程と、

制御された光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、前記半導体レーザに戻す工程とを具備してなることを特徴とする半導体レーザの制御方法。

【請求項8】 光が前記半導体レーザに戻されることによる外部共振動作で光強度が増幅された前記半導体レーザからの出射光を集光して光ファイバに入射する工程を具備してなることを特徴とする請求項7記載の半導体レーザの制御方

法。

【請求項9】 半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、前記半導体レーザに戻す反射手段を備えた半導体レーザ装置と、

この半導体レーザ装置から出射される光が入射されることにより励起される光ファイバと、

この光ファイバによって励起された光を、映像信号に基づいて空間変調する変調手段と、

この変調手段から得られる光出力をスクリーンに投射して表示させる表示手段とを具備してなることを特徴とする映像表示装置。

【請求項10】 前記半導体レーザ装置、前記光ファイバ及び前記変調手段は、R, G, B光にそれぞれ対応して設置され、前記表示手段は、R, G, B光に対応する各変調手段からの光出力を合成して前記スクリーンに投射することを特徴とする請求項9記載の映像表示装置。

【請求項11】 前記半導体レーザ装置及び前記光ファイバは、R, G, B光にそれぞれ対応して設置され、前記変調手段は、R, G, B光に対応する各光ファイバの出力光をまとめた白色光を空間変調することを特徴とする請求項9記載の映像表示装置。

【請求項12】 受信したテレビジョン放送信号を選局するチューナと、このチューナで選局されたテレビジョン放送信号から映像信号を復調する信号処理手段と、

半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、前記半導体レーザに戻す反射手段を備えた半導体レーザ装置と、

この半導体レーザ装置から出射される光が入射されることにより励起される光ファイバと、

この光ファイバによって励起された光を、前記信号処理手段から出力される映像信号に基づいて空間変調する変調手段と、

この変調手段から得られる光出力をスクリーンに投射して表示させる表示手段とを具備してなることを特徴とするプロジェクションTV受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、外部共振器型の半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法に関する。また、この発明は、上記の半導体レーザ装置を光源として使用した投射型の映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、近年では、例えば液晶プロジェクタ等のような投射型の映像表示装置における光源として、半導体レーザを使用するための開発が盛んに行なわれている。

【0003】

ところが、投射型映像表示装置の光源として半導体レーザを使用する技術は、まだまだ開発途上にある段階であり、種々の点で十分に実用に適し得るレベルにまで達しているとは言えないのが現状である。

【0004】

すなわち、この種の光源に使用される端面発光型の半導体レーザは、高出力で扱い易くまた低価格であることから様々な分野で用いられており、例えば、材料加工や固体レーザの励起光源としてなくてはならないものとなっている。

【0005】

しかしながら、光源として数W～10Wもの光出力の発生が要求される半導体レーザの光出射領域の形状は、その構造上、非常に細長くなっており、アスペクト比が50：1から500：1程度にまで及んでいる。

【0006】

このため、光出射領域から放出される光ビームの品質は、その放射方向に応じて大きくばらつくことになる。一般に、pn接合面に対して垂直な方向（以下、ファスト軸方向という）は、ほぼ基本モードである。

【0007】

ところが、pn接合面に対して平行な方向（以下、スロー軸方向という）は、

導波層が幅広なため多数のモードが発振する。このため、スロー軸方向に放射される光ビームの品質は、ファスト軸方向に放射される光ビームの品質に比べて、数十倍悪化している。

【0008】

ここで、半導体レーザから出射された光は、ファイバレーザに入射される。このファイバレーザは、光ファイバのコア部にレーザ媒質をドープし、入射されたレーザ光を用いて、光ファイバ内でレーザ発振を行なうものである。

【0009】

すなわち、レーザ発振による励起光を光ファイバのコア部に集光していくことにより、高い光密度をもつ可視光を生成しているもので、この可視光が映像表示に利用されることになる。

【0010】

しかしながら、上記したように、スロー軸方向に放射される光ビームの品質が極端に悪い半導体レーザでは、その出射光を集光することが困難になる。その結果、半導体レーザからの出射光を、細径な光ファイバのコア部に効率良く入射させることが困難になるという問題が生じている。

【0011】

なお、非特許文献1として提示した“OPTICS LETTERS”には、レーザダイオードからの出射光の一部を、反射鏡によってレーザダイオードに戻すことにより外部共振器を構成し、出射光を集光させる技術が開示されている。

【0012】

しかしながら、この非特許文献1に開示された技術では、レーザダイオードから所定の広がり角をもって出射された光を、平行光に変換するためのレンズを必要とするので、部品点数が多くなり十分に実用に適する構成とは言えないものである。

【0013】

【非特許文献1】

“OPTICS LETTERS”、2002年2月1日、Vol. 27, No. 3, p. 1

67-169

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、簡易な構成で半導体レーザを外部共振動作させることができ、出射光を集光して光ファイバへの入射効率を高めることを可能とした半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法を提供することを目的とする。また、この発明は、上記した半導体レーザ装置を用いた映像表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る半導体レーザ装置は、半導体レーザと、この半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、半導体レーザに戻す反射手段とを備えるようにしたのである。

【0016】

また、この発明に係る半導体レーザの制御方法は、半導体レーザから出射される光のファスト軸方向の広がりを制御する工程と、制御された光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、半導体レーザに戻す工程とを備えるようにしたものである。

【0017】

さらに、この発明に係る映像表示装置は、半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、半導体レーザに戻す反射手段を備えた半導体レーザ装置と、この半導体レーザ装置から出射される光が入射されることにより励起される光ファイバと、この光ファイバによって励起された光を、映像信号に基づいて空間変調する変調手段と、この変調手段から得られる光出力をスクリーンに投射して表示させる表示手段とを備えるようにしたものである。

【0018】

上記のような構成及び方法によれば、半導体レーザから出射される光のうち、スロー軸方向に所定の角度範囲で出射される光を、半導体レーザに戻すようにしているので、簡易な構成で半導体レーザを外部共振動作させることができ、出射

光を集光して光ファイバへの入射効率を高めることができることが可能となる。これにより、高効率な光源を実現することができることから、映像表示装置の低消費電力化、製造コストの低下を実現することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1は、この実施の形態で説明する半導体レーザ装置の概略を示している。図1において、符号11は半導体レーザである。

【0020】

この半導体レーザ11としては、その光出射端面12に露出された光出射領域13（図1では図示せず）が、図2（a）に示すように1つの活性層13aで構成される、いわゆる、シングルストライプのマルチモード発振型のものが使用される。

【0021】

ただし、この半導体レーザ11としては、その光出射領域13が、図2（b）に示すように複数の活性層13aで構成される、いわゆる、マルチストライプのマルチモード発振型のものでもよいことはもちろんである。

【0022】

そして、この半導体レーザ11の光出射領域13は、そのスロー軸方向が200μm、ファスト軸方向が1.5μmに形成されている。また、この光出射端面12は、光反射率が3%以下となるようにARコートが施されている。

【0023】

ここで、以下の説明において、上記光出射端面12に垂直となる方向をz軸、上記光出射領域13のスロー軸方向をx軸、光出射領域13のファスト軸方向をy軸と定義する。

【0024】

上記光出射領域13から放射された光は、コリメートレンズ14によりy軸方向にコリメートされる。このコリメートレンズ14としては、例えば、y軸方向にのみ屈折力を持つロッドレンズやシリンドリカルレンズ等が使用される。

【0025】

そして、このコリメートレンズ14を通過した光は、そのx軸方向にz軸に対して所定の角度で広がる一部が、反射手段としての平面鏡15で反射され、光出射領域13に戻されることにより外部共振動作が行なわれる。

【0026】

これにより、光出射領域13からは、先に出射され平面鏡15で反射された光の方向vに対し、z軸を挟んで光軸対称となる方向wに、外部共振動作により集光された光が出射される。

【0027】

図3は、上記半導体レーザ11の光出射領域13と平面鏡15との位置関係を詳細に示している。すなわち、半導体レーザ11の光出射端面12から、距離Lだけ離間させて平面鏡15が設置される。

【0028】

この場合、平面鏡15は、光出射領域13から、x軸方向でz軸に対して一方側に所定の角度 θ_x （この角度 θ_x については後述する）で出射された光が、垂直に入射されるように配置されている。

【0029】

ここで、半導体レーザ11が通常の発振動作を行なった場合、その光出射領域13から出射される光は、多モード発振のため、x軸方向にz軸に対して半角で数度程度の広がり角をもっている。

【0030】

図4（a）は、光出射領域13から出射される光の、x軸（スロー軸）方向の広がり角特性を示している。z軸に対するx軸方向の広がり角度が半角で4°もある上、±4°付近に光強度の最も高い光が出射されている。

【0031】

このため、先に述べたように、光出射領域13のx軸方向の長さが200μmであり、広がり角度が半角で4°もある光を、コア径が20μm、開口数が0.3の光ファイバに入射する場合、その入射効率は、

$$20 \times 0.3 / 200 \times \sin 4^\circ = 0.43$$

となり、43%の入射効率が理論的な限界となって、半分以上の出射光が光ファイバに入射されないことになる。

【0032】

そこで、図3に示す構成において、角度 θ_x を -4° とするように平面鏡15を設置すれば、光出射領域13から出射される光のうち、光強度の最も高い部分を光出射領域13に戻す状態で、外部共振動作が行なわれることになる。

【0033】

そして、この外部共振動作により集光された光は、先に光出射領域13から平面鏡15に対して垂直に出射された光に対して、z軸対称となるほぼx軸方向に $+4^\circ$ の角度で出射される。

【0034】

ここで、平面鏡15で反射され光出射領域13に戻ることによって、外部共振動作に供することのできる光は、光出射領域13から出射される際の角度によって制限される。

【0035】

つまり、光出射領域13のx軸（スロー軸）方向の長さをdとすると、その一方の端部13bから平面鏡15に対して垂直に出射される光S1と、光出射領域13の一方の端部13bから、平面鏡15で反射された後、他方の端部13cに戻るように出射される光S2とのなす角 θ の範囲内となる。

【0036】

この角度 θ は、 $d \ll L$ であることを考慮すると、

$$\theta = \tan^{-1} [(d/2)/L]$$

となる。

【0037】

つまり、光出射領域13から出射される光のうち、外部共振動作により増幅される可能性のある光は、平面鏡15に対して垂直に出射される光に対して、上式で示される角度 θ までの広がり角をもつものとなる。例えば、 $d = 200 \mu m$ 、 $L = 5 mm$ の場合、 $\theta = 1.15^\circ$ となる。

【0038】

このため、外部共振動作で半導体レーザ11により増幅されたレーザ光は、広がり角が θ 以下に抑えられて、平面鏡15の光軸中心に対してz軸対称となる方向wに出射される。

【0039】

図4(b)は、スロー軸方向の長さが $200\mu\text{m}$ の光出射領域13に対して、上記平面鏡15による外部共振動作を行なわせた場合の、出射光のスロー軸方向の広がり角特性を示している。

【0040】

図4(a)に示した広がり角特性と比較して、 4° 以上ある広がり角が 1° 以下に抑えられる。例えば、この光出力を上記した光ファイバに入射させる場合、その入射効率は、

$$20 \times 0.3 / 200 \times \sin 1^\circ > 1$$

となり、原理的には全出射光を光ファイバに入射させることが可能となる。

【0041】

上記した実施の形態において、光出射領域13からの出射光を反射させる手段として平面鏡15を使用したが、これは、凹面鏡または凸面鏡を使用しても同様な効果を得ることができる。また、上記角度 θ_x は -4° に限られるものでないことはもちろんである。

【0042】

平面鏡15を使用した場合、スロー軸方向の広がり角度の制限は、光出射端面12からの距離lで決まるが、凹面鏡または凸面鏡を使用することで、それらの曲率半径により制御することが可能となる。すなわち、距離lに何らかの制限がある場合、曲率半径を最適にすることにより、距離lに無関係に広がり角を制御することができる。

【0043】

図5は、上記した半導体レーザ装置を用いたファイバレーザの一例を示している。図5において、符号16はコリメートレンズで、半導体レーザ11から出射するレーザ光をx軸方向にのみコリメートするものである。

【0044】

また、図5において、符号17は集光レンズで、コリメートレンズ16によつてコリメートされたレーザ光を集光し、光ファイバ18に入射させている。この光ファイバ18は、そのコア部に半導体レーザ11からの出射光を励起光とするレーザ媒質が添加されている。

【0045】

上述したように、平面鏡15を用いて半導体レーザ11を外部共振させると、平面鏡15の光軸中心に対して対称な方向にビーム品質のよい、広がり角の抑えられた光ビームを得ることができる。

【0046】

この光ビームは、コリメートレンズ14によりy軸方向にのみコリメートされているが、さらにコリメートレンズ16によりx軸方向にもコリメートされて、集光レンズ17に入射される。そして、集光レンズ17により光ファイバ18のコア端面上に集光される。

【0047】

この場合、上記したように、ほとんどのレーザ光が光ファイバ18に入射される。このように効率良く入射したレーザ光は、光ファイバ18内のレーザ媒質を励起し、発振を得る。

【0048】

このように、上記した半導体レーザ装置を用いることにより、高効率なファイバレーザを得ることができる。特に、アップコンバージョンを利用して、赤外光から可視光のレーザ光を得るようなファイバレーザでは、高い励起光密度が必要であるが、この実施の形態によれば、高効率なアップコンバージョンファイバレーザが実現可能となる。

【0049】

図6は、図5に示したファイバーレーザを用いた映像表示装置として、液晶プロジェクションTV (Television) 受信機の一例を示している。すなわち、図6において、符号19R, 19G, 19Bは、それぞれ、R (Red), G (Green), B (Blue) の出射光を得るためのファイバレーザである。

【0050】

これらファイバーレーザ19R, 19G, 19Bは、それぞれ、図5に示したものと同様な構成となっている。このため、図6では、内部の各構成要素に、図5に付した番号にR, G, Bの添字を付して示している。

【0051】

なお、各ファイバーレーザ19R, 19G, 19Bにおいては、それぞれ、R, G, Bの光出力が得られるように、光ファイバ18R, 18G, 18Bに添加する希土類や、半導体レーザ11R, 11G, 11Bの発振波長等が設定されている。

【0052】

例えば、光ファイバ18R, 18Gには、希土類として Pr^{3+} , Yb^{3+} 等が使用され、光ファイバ18Bには、希土類として Tm^{3+} 等が使用されている。

【0053】

そして、各ファイバーレーザ19R, 19G, 19Bから得られるR, G, B光は、それぞれの光に対応して設置された、空間変調手段を構成する液晶パネル20R, 20G, 20Bに入射される。

【0054】

一方、アンテナ21で受信したテレビジョン放送信号は、チューナ22で選局され、信号処理部23で復調された映像信号が、ドライバ24を介して、各液晶パネル20R, 20G, 20Bに入射される。

【0055】

これにより、各液晶パネル20R, 20G, 20Bに入射されたR, G, B光は、それぞれ、映像信号によって空間変調を受け、ダイクロイックプリズム25等の合成手段によって合成される。

【0056】

そして、この合成光が、投射レンズ26を介してスクリーン27に拡大投射されることにより、テレビジョン放送の映像が表示されることになる。

【0057】

図7は、図5に示したファイバーレーザを用いた映像表示装置の他の例を示し

ている。図7において、図6と同一部分には同一符号を付して説明すると、各ファイバレーザ19R, 19G, 19Bから得られるR, G, B光を1つにまとめて巨視的（全体的）に見た場合の白色光を生成する。

【0058】

そして、この白色光が、カラーフィルタ付きの液晶パネル28に入射され、映像信号による空間変調が施された後、投射レンズ26を介してスクリーン27に拡大投射される。

【0059】

上記したような映像表示装置によれば、高効率な光源を実現することができるから、低消費電力、製造コストの低下を促進させることができるとなる。

【0060】

なお、この発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上詳述したようにこの発明によれば、簡易な構成で半導体レーザを外部共振動作させることができ、出射光を集光して光ファイバへの入射効率を高めることを可能とした半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法を提供することができる。また、この発明によれば、上記した半導体レーザ装置を用いた映像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の形態を示すもので、半導体レーザ装置を説明するために示す概略図。

【図2】

同実施の形態における半導体レーザのシングルストライプタイプとマルチストライプタイプとを説明するために示す図。

【図3】

同実施の形態における半導体レーザと平面鏡との位置関係を詳細に説明するた

めに示す図。

【図4】

同実施の形態における半導体レーザの出射光のスロー軸方向の広がり角特性を説明するために示す図。

【図5】

同実施の形態における半導体レーザ装置を用いたファイバレーザの構成を説明するために示す図。

【図6】

同実施の形態におけるファイバレーザを用いた映像表示装置の一例を説明するために示す図。

【図7】

同実施の形態におけるファイバレーザを用いた映像表示装置の他の例を説明するために示す図。

【符号の説明】

- 1 1 …半導体レーザ、
- 1 2 …光出射端面、
- 1 3 …光出射領域、
- 1 4 …コリメートレンズ、
- 1 5 …平面鏡、
- 1 6 …コリメートレンズ、
- 1 7 …集光レンズ、
- 1 8 …光ファイバ、
- 1 9 …ファイバレーザ、
- 2 0 R, 2 0 G, 2 0 B …液晶パネル、
- 2 1 …アンテナ、
- 2 2 …チューナ、
- 2 3 …信号処理部、
- 2 4 …ドライバ、
- 2 5 …ダイクロイックプリズム、

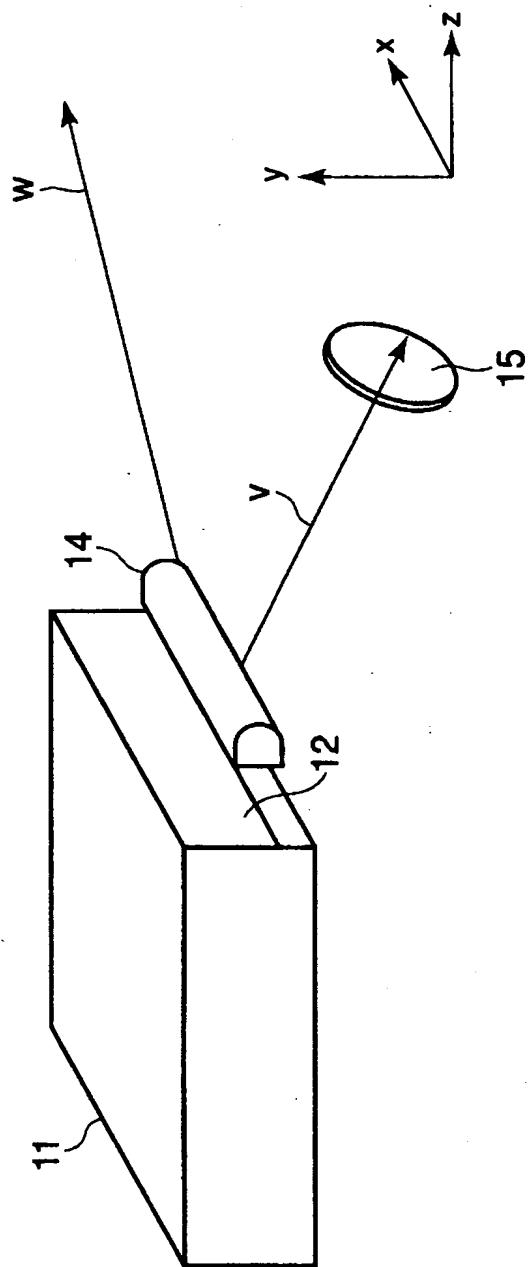
26…投射レンズ、

27…スクリーン。

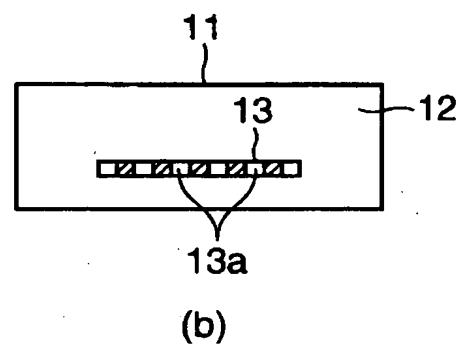
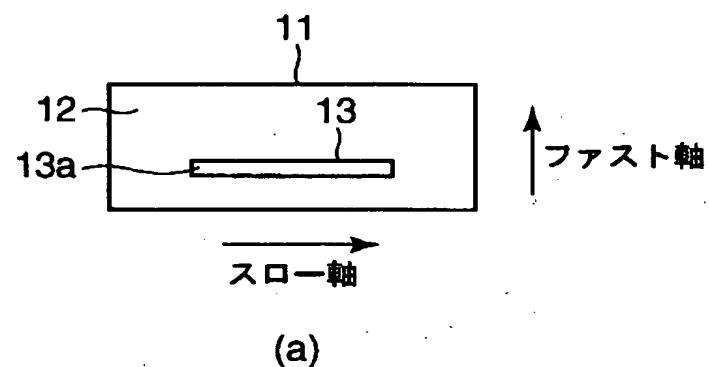
【書類名】

図面

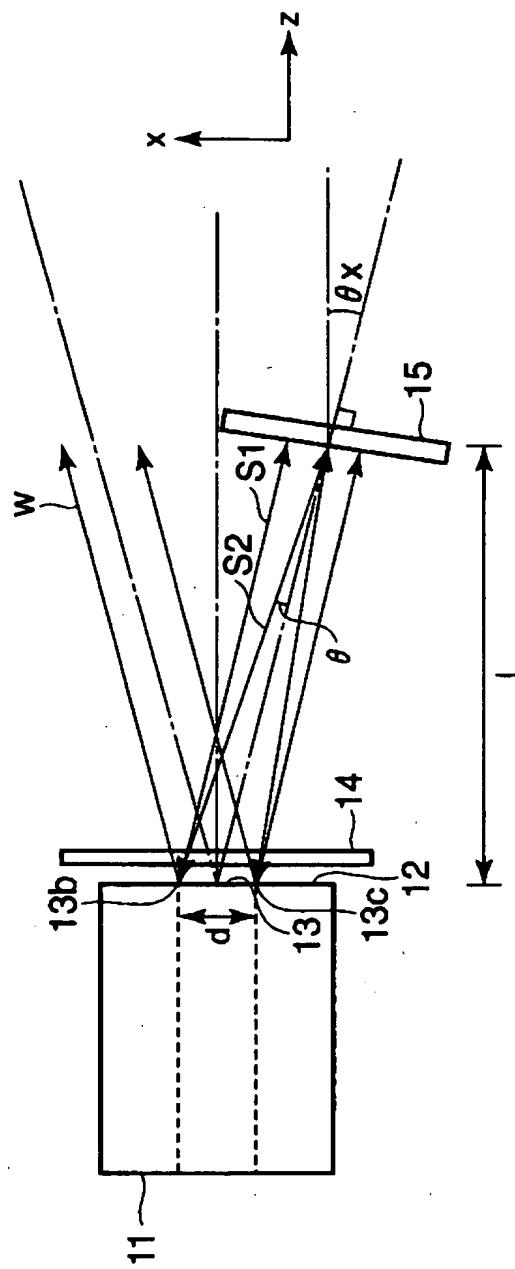
【図1】



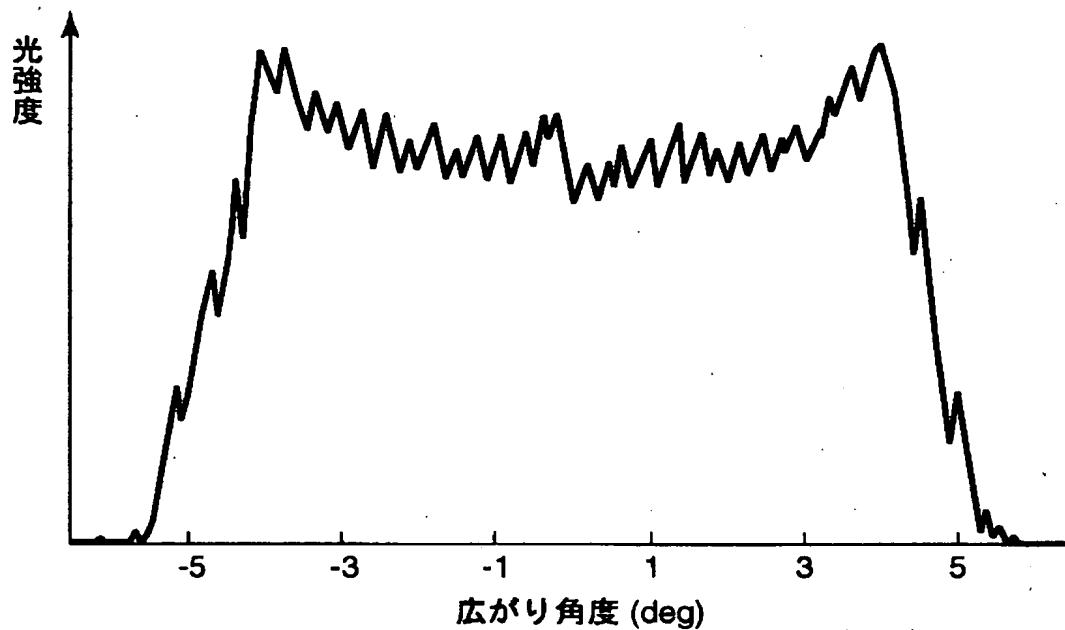
【図2】



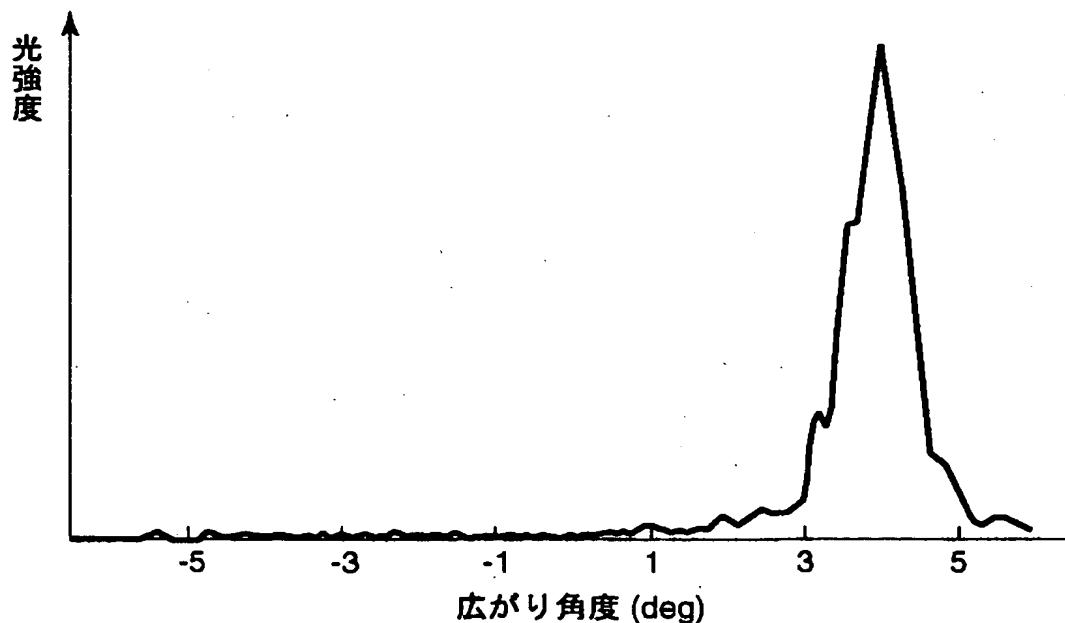
【図3】



【図4】

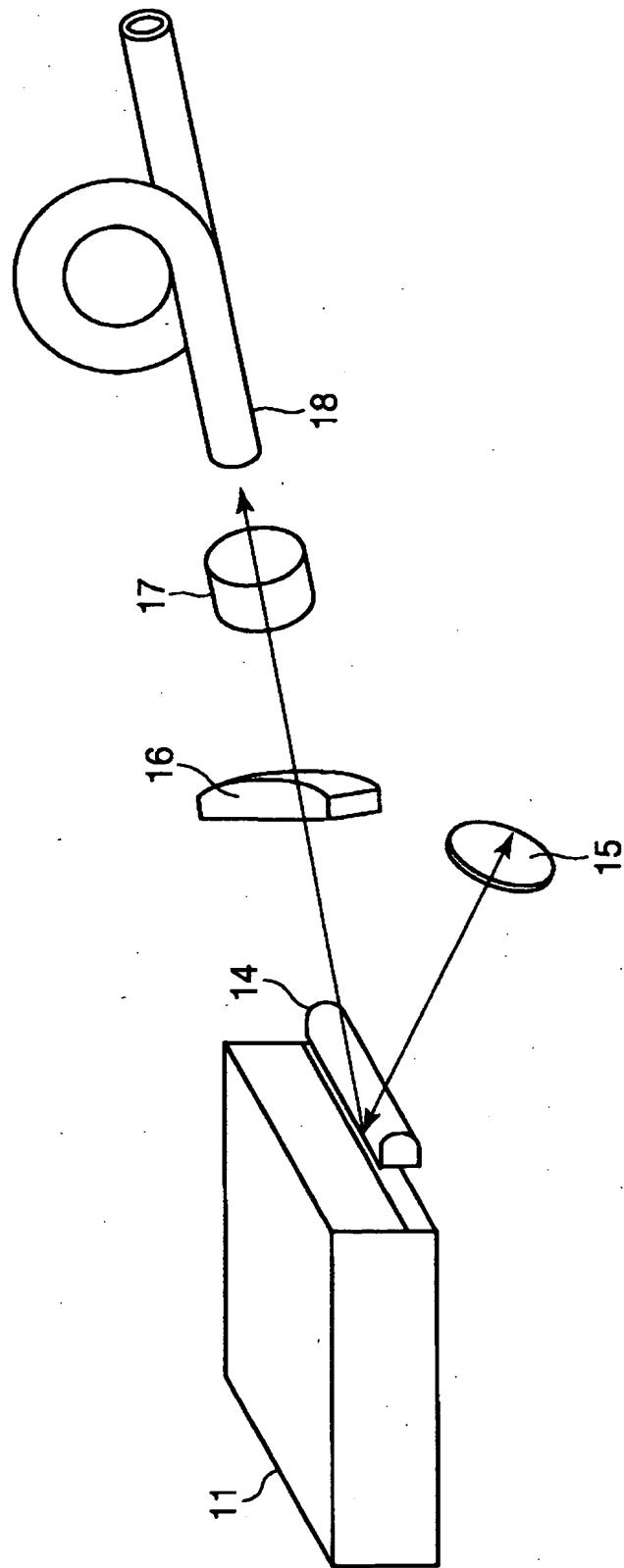


(a)

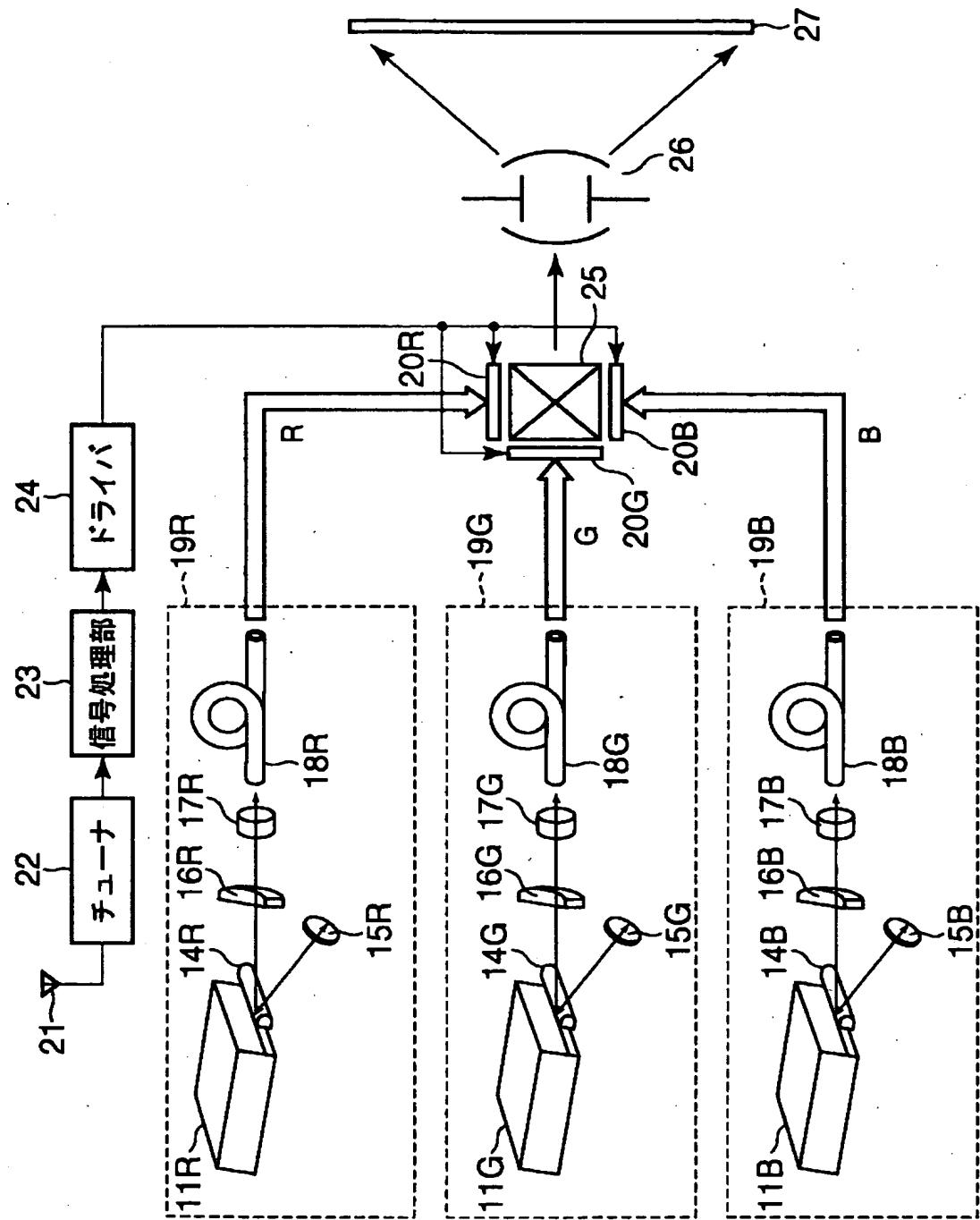


(b)

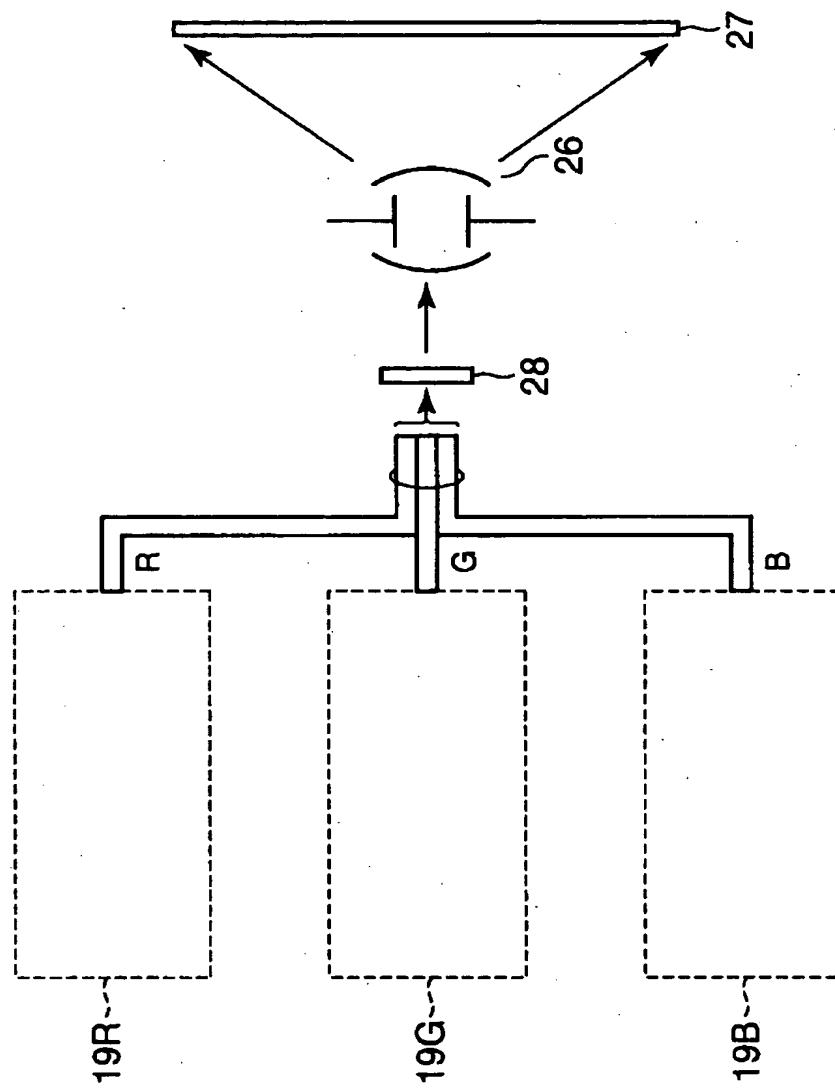
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、簡易な構成で半導体レーザを外部共振動作させることができ、出射光を集光して光ファイバへの入射効率を高めることを可能とした半導体レーザ装置、半導体レーザの制御方法と、この半導体レーザ装置を用いた映像表示装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 半導体レーザ11から出射される光のうち、スロー軸（x軸）方向にz軸に対して所定の角度 θ_x で出射される光を、平面鏡15により半導体レーザ11に戻すようにしている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝

2. 変更年月日 2003年 5月 9日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝